

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 981 220**

51 Int. Cl.:

G01B 11/06 (2006.01)

H01M 10/42 (2006.01)

H01M 50/105 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.08.2020** **PCT/KR2020/010643**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.03.2021** **WO21040277**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2020** **E 20858695 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2024** **EP 3988894**

54 Título: **Aparato y método para medir el grosor de una celda unitaria**

30 Prioridad:

27.08.2019 KR 20190105416

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

07.10.2024

73 Titular/es:

LG ENERGY SOLUTION, LTD. (100.0%)
Tower 1, 108, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07335, KR

72 Inventor/es:

CHOI, MIN JUN y
KIM, HYUN TAE

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 981 220 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato y método para medir el grosor de una celda unitaria

5 Referencia cruzada a la solicitud relacionada

La presente solicitud reivindica el beneficio de la prioridad de la solicitud de patente coreana n.º 10-2019-0105416, presentada el 27 de agosto de 2019.

10 Sector de la técnica

La presente invención se refiere a un aparato y un método para medir el grosor de una celda unitaria y, más específicamente, a un aparato y un método para medir un grosor de una celda unitaria, en el que se emite luz para medir un grosor en tiempo real mientras se transfiere una celda unitaria.

15 Estado de la técnica

Las demandas de baterías secundarias de alta eficiencia están aumentando rápidamente en un campo de un dispositivo móvil, un vehículo eléctrico o similar. Sin embargo, entre las baterías secundarias, se han comercializado y utilizado ampliamente baterías secundarias de litio que tienen alta densidad de energía y bajas características de autodescarga y que son capaces de mantener una tensión relativamente alta, y se han realizado activamente investigaciones y desarrollos para mejorar el rendimiento de las baterías secundarias de litio.

Las baterías secundarias tienen una estructura en la que un conjunto de electrodos y un electrolito se incrustan dentro de una caja, tal como una lata y una bolsa. El conjunto de electrodos tiene una estructura en la que un electrodo positivo, un separador y un electrodo negativo se apilan repetidamente, y los conjuntos de electrodos se clasifican, generalmente, en un tipo rollo de gelatina y un tipo apilado. En el tipo rollo de gelatina, electrodos positivos, separadores y electrodos negativos se apilan y enrollan y, luego, se incrustan dentro de una caja. En el tipo apilado, electrodos positivos, separadores y electrodos negativos se cortan con un cierto tamaño y se apilan.

El conjunto de electrodos de tipo rollo de gelatina tiene una estructura enrollada en espiral y es adecuado para montarse en una batería cilíndrica, pero tiene una desventaja en el aprovechamiento del espacio para una batería prismática o de tipo bolsa. Por el contrario, el tamaño del conjunto de electrodos de tipo apilado se puede ajustar cuando se cortan un electrodo y un separador y, por tanto, se obtiene fácilmente una conformación prismática adecuada para una caja. Sin embargo, el conjunto de electrodos de tipo apilado es complicado de fabricar y relativamente vulnerable a un impacto externo.

Del mismo modo, se ha desarrollado un proceso de apilamiento y plegado para combinar las ventajas del tipo rollo de gelatina y el tipo apilado. En el proceso de apilamiento y plegado, una bicelda (que tiene una estructura de pila de electrodo positivo/separador/electrodo negativo, en la que un electrodo apilado en el extremo más superior es el mismo que un electrodo apilado en el extremo más inferior) y/o una media celda (que tiene una estructura de pila de electrodo positivo/separador/electrodo negativo, en la que un electrodo apilado en el extremo más superior es diferente de un electrodo apilado en el extremo más inferior) se fabrican como celdas unitarias que tienen un tamaño apropiado. Entonces, las celdas unitarias se disponen separadas entre sí en un separador de plegado y el separador de plegado se pliega para fabricar un conjunto de electrodos.

El conjunto de electrodos fabricado mediante el proceso de apilamiento y plegado tiene ventajas en términos de alta estabilidad y aprovechamiento de espacio. Sin embargo, en un caso donde la celda unitaria se desalineja ligeramente o se daña cuando la celda unitaria se coloca en el separador de plegado, aumenta la posibilidad de que se produzcan defectos en el conjunto de electrodos.

Particularmente, aunque solo una de las celdas unitarias apiladas en el conjunto de electrodos tenga un defecto, la totalidad del conjunto de electrodos será defectuoso. Por tanto, antes de que las celdas unitarias se coloquen en el separador de plegado, era necesario seleccionar una celda unitaria defectuosa.

Aquí, después de un proceso de laminado de electrodos de unión y separador apilados cuando se fabrica la celda unitaria, se puede predecir, a partir de una medición de grosor, si se ha producido una anomalía en el electrodo apilado o si el electrodo o el separador se han plegado al apilarse.

Sin embargo, de acuerdo con la técnica relacionada, después de que se recoge una muestra de una celda unitaria, se mide un grosor mediante un dispositivo de medición. Sin embargo, existe una dificultad a la hora de seleccionar únicamente un producto defectuoso mediante este método de inspección de muestras. Del mismo modo, dado que el proceso de laminado tiene una velocidad de producción rápida, es difícil aplicar un método de medición de acuerdo con la técnica relacionada en el que se mide un grosor por contacto físico.

El documento KR 10-2017-0103341 A divulga un dispositivo para medir el grosor de una celda unitaria montada en un

soporte móvil que comprende un sensor de medición de distancia superior para calcular la distancia hasta la superficie superior de la celda unitaria y un controlador para determinar el grosor de la celda unitaria restando la distancia de medición a un valor de referencia.

- 5 Por tanto, se ha requerido un aparato de medición y un método de medición, que puedan medir rápidamente los grosores de celdas unitarias individuales mientras las celdas unitarias se mueven a un proceso posterior después del proceso de laminado.

Objeto de la invención

10

Problema técnico

Por lo tanto, para satisfacer los requisitos técnicos descritos anteriormente, un objeto principal de la presente invención es proporcionar un aparato y un método para medir el grosor de una celda unitaria, en el que los grosores de las celdas unitarias pueden medirse de manera continua sin contacto físico.

15

Solución técnica

Para conseguir el objetivo descrito anteriormente, la presente invención proporciona un aparato y un método para medir grosores de celdas unitarias en tiempo real mientras las celdas unitarias se mueven de manera continua.

20

Un método para medir un grosor de una celda unitaria de acuerdo con la presente invención se define en el conjunto de reivindicaciones adjuntas, comprendiendo el método: una etapa de transferencia de celda unitaria (S1) de transferencia de celdas unitarias mediante una pluralidad de rodillos de transferencia que están separados una distancia predeterminada entre sí; una etapa de medición de distancia (S2) de irradiar luz a una superficie superior de la celda unitaria mediante un sensor de grosor superior e irradiar luz a una superficie inferior de la celda unitaria mediante un sensor de grosor inferior para calcular un tiempo cuando se recibe la luz reflejada, midiendo de este modo una distancia entre el sensor de grosor superior y la superficie superior de la celda unitaria y una distancia entre el sensor de grosor inferior y la superficie inferior de la celda unitaria; y una etapa de cálculo de grosor (S3) de restar un valor medido de la distancia entre el sensor de grosor superior y la superficie superior de la celda unitaria y un valor medido de la distancia entre el sensor de grosor inferior y la superficie inferior de la celda unitaria a una distancia entre el sensor de grosor superior y el sensor de grosor inferior para calcular el grosor de la celda unitaria.

25

30

Cada uno del sensor de grosor superior y el sensor de grosor inferior realiza la medición de al menos dos o más puntos desde un extremo hasta el otro extremo de la celda unitaria para medir un cambio del grosor mientras la celda unitaria se mueve.

35

Del mismo modo, cada uno del sensor de grosor superior y el sensor de grosor inferior puede irradiar la luz de manera continua incluso mientras las celdas unitarias colindantes pasan a su través para medir un tiempo mientras la luz no se refleja, midiendo de este modo una distancia entre las celdas unitarias colindantes.

40

Así mismo, un aparato capaz de medir un grosor de una celda unitaria mediante el método descrito anteriormente comprende: una pluralidad de rodillos de transferencia configurados para transferir secuencialmente celdas unitarias y dispuestos para estar separados una distancia predeterminada entre sí; y un sensor de grosor dispuesto en una posición fija para irradiar luz a una trayectoria de movimiento de las celdas unitarias y calcular un tiempo cuando se recibe la luz reflejada, midiendo de este modo un grosor de cada una de las celdas unitarias.

45

El sensor de grosor comprende: un sensor de grosor superior dispuesto por encima de los rodillos de transferencia para irradiar la luz sobre una superficie superior de la celda unitaria que pasa entre los rodillos de transferencia y calcular un tiempo cuando se recibe la luz reflejada, midiendo de este modo una distancia desde la celda unitaria; y un sensor de grosor inferior dispuesto por debajo de los rodillos de transferencia para irradiar la luz sobre una superficie inferior de la celda unitaria entre los rodillos de transferencia que son adyacentes entre sí y calcular un tiempo cuando se recibe la luz reflejada, midiendo de este modo una distancia desde la celda unitaria; y un controlador configurado para recibir un valor medido por el sensor de grosor superior y un valor medido por el sensor de grosor inferior para calcular el grosor de la celda unitaria.

50

55

El controlador calcula el grosor de la celda unitaria restando una suma de la distancia entre el sensor de grosor superior y la superficie superior de la celda unitaria y la distancia entre el sensor de grosor inferior y la superficie inferior de la celda unitaria a una distancia entre el sensor de grosor superior y el sensor de grosor inferior.

60

El sensor de grosor superior y el sensor de grosor inferior se disponen verticalmente de modo que sean perpendiculares a una dirección en la que se disponen los rodillos de transferencia. Por tanto, cada uno del sensor de grosor superior y el sensor de grosor inferior puede medir grosores individualmente de al menos dos o más puntos desde un extremo hasta el otro extremo de la celda unitaria para medir de manera continua un cambio del grosor mientras la celda unitaria se mueve.

65

Así mismo, cada uno del sensor de grosor superior y el sensor de grosor inferior puede irradiar la luz de manera continua (o una pluralidad de veces repetidamente dentro de un corto intervalo de tiempo) mientras las celdas unitarias colindantes pasan a su través.

- 5 Aquí, el aparato de medición de grosor de la presente invención puede comprender, además, un dispositivo de visión que se dispone en una posición fija para estar separado una distancia predeterminada del sensor de grosor e identifica ópticamente una forma y conformación de la celda unitaria.

Efectos ventajosos

- 10 En la presente invención, que tiene la estructura descrita anteriormente, los grosores de las celdas unitarias individuales pueden medirse en tiempo real mientras la celda unitaria se mueve y, por tanto, pueden clasificarse las celdas unitarias defectuosas. Por consiguiente, se puede reducir la tasa de fallos del conjunto de electrodos en el que se apilan las celdas unitarias.

- 15 Del mismo modo, en la presente invención, el cambio del grosor puede medirse en la totalidad de la longitud de la celda unitaria mientras la celda unitaria se mueve y, por tanto, puede identificarse rápidamente la celda unitaria defectuosa.

- 20 Del mismo modo, en la presente invención, la distancia entre las celdas unitarias colindantes puede identificarse en tiempo real y, por tanto, el proceso de colocación de la celda unitaria posterior puede realizarse de manera más eficiente y rápida.

- 25 En el aparato y el método de la presente invención, la irradiación de luz se usa para medir el grosor de la celda unitaria y, por tanto, el grosor puede medirse con gran precisión sin verse afectado por factores externos, tales como el calor y la humedad.

Descripción de las figuras

- 30 La figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra una secuencia de un método para medir un grosor de acuerdo con una primera realización de la presente invención.
La figura 2 es una vista esquemática de un aparato para medir un grosor de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.
La figura 3 es una vista lateral que ilustra una superficie lateral de una celda unitaria de la que ambos extremos
35 tienen diferentes grosores.
La figura 4 es una vista que ilustra una distancia l entre celdas unitarias colindantes mientras se mueven.

Descripción detallada de la invención

- 40 En lo sucesivo en el presente documento, la presente invención se describirá en detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos de modo que la presente invención pueda llevarla a cabo fácilmente un experto en la materia a la que pertenece la presente invención. Sin embargo, la presente invención puede realizarse de varias formas diferentes y no limitarse a las realizaciones expuestas en el presente documento.

- 45 Se omitirá una parte no relacionada con la descripción para describir con claridad la presente invención y los mismos símbolos de referencia se fijan a elementos idénticos o similares en toda la memoria descriptiva.

- Del mismo modo, las palabras o los términos usados en esta memoria descriptiva y las reivindicaciones no deben interpretarse de manera restrictiva como significados ordinarios o significados basados en diccionario, sino que deben
50 interpretarse como significados y conceptos que se ajustan al alcance de la presente invención sobre la base del principio de que un inventor puede definir adecuadamente el concepto de un término para describir y explicar su invención de la mejor manera.

- La presente invención se refiere a un aparato y método para medir grosores de celdas unitarias en tiempo real mientras
55 las celdas unitarias se mueven de manera continua. En lo sucesivo en el presente documento, las realizaciones de la presente invención se describirán con mayor detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

Primera realización

- 60 En la presente invención, se proporciona un método para medir un grosor de una celda unitaria 10 como una primera realización. Como se muestra en la figura 1, que ilustra una secuencia del método para medir un grosor de acuerdo con la primera realización de la presente invención, el método de medición de la presente invención se caracteriza por el hecho de que se mide un cambio de la distancia desde una posición fija hasta la celda unitaria 10 para medir un grosor de la celda unitaria 10 mientras se transfiere la celda unitaria 10.

- 65 Haciendo referencia a la figura 2, en la que se ilustra esquemáticamente un aparato de medición de grosor de la

presente invención, se describe la medición del grosor de la celda unitaria 10 de la presente invención. Cuando las celdas unitarias 10 se transfieren mediante rodillos de transferencia 20 dispuestos lado a lado separados una distancia predeterminada entre sí, la luz se irradia desde el lado superior y el lado inferior de cada una de las celdas unitarias 10 a la superficie superior y la superficie inferior de la celda unitaria 10, y se mide un tiempo de movimiento de la luz reflejada para medir el grosor.

Más específicamente, la realización comprende una etapa de transferencia de celda unitaria (S1), una etapa de medición de distancia (S2) y una etapa de cálculo de grosor (S3).

Durante la etapa de transferencia de celda unitaria (S1), la pluralidad de rodillos de transferencia 20 giran, mientras se disponen lado a lado, y transfieren de manera continua las celdas unitarias 10 desde un proceso de producción anterior a un proceso de producción posterior a una velocidad constante (o cada vez más lenta o más rápida). Aquí, las celdas unitarias 10 se disponen para moverse mientras están separadas una distancia predeterminada entre sí. Los rodillos de transferencia 20 tienen el mismo tamaño y están separados una distancia apropiada entre sí de modo que el movimiento vertical de las celdas unitarias 10 se suprime mientras se mueven, y los rodillos de transferencia 20 están configurados de tal manera que la velocidad de rotación se puede controlar individualmente o en su totalidad al mismo tiempo.

Del mismo modo, un sensor de grosor superior 40 y un sensor de grosor inferior 50 se disponen en un lado superior y un lado inferior, respectivamente, en un punto entre los rodillos de transferencia 20. Cada uno del sensor de grosor superior 40 y el sensor de grosor inferior 50 comprende una pieza emisora de luz para irradiar luz y una pieza receptora de luz para recibir la luz que se irradia desde la pieza emisora de luz y se refleja, y puede configurarse para medir una diferencia entre un tiempo para irradiar la luz y un tiempo para recibir la luz. Aquí, el sensor de grosor inferior 50 se coloca para emitir y recibir la luz entre los rodillos de transferencia 20, y el sensor de grosor superior 40 se dispone justo por encima del sensor de grosor inferior 50 en una dirección vertical.

Por tanto, durante la etapa de medición de distancia (S2), la pieza emisora de luz del sensor de grosor superior 40 irradia luz a la superficie superior de la celda unitaria 10 y, a continuación, se calcula un tiempo cuando se recibe la luz para medir una distancia A entre el sensor de grosor superior 40 y la superficie superior de la unidad celda 10. Del mismo modo, la pieza emisora de luz del sensor de grosor inferior 50 irradia luz a la superficie inferior de la celda unitaria 10 y, a continuación, se calcula un tiempo cuando se recibe la luz para medir una distancia B entre el sensor de grosor inferior 50 y la superficie inferior de la unidad celda 10.

Del mismo modo, los valores de medición de la distancia A y B medidos por el sensor de grosor superior 40 y el sensor de grosor inferior 50 se transmiten a un controlador 60. En el controlador 60 de la etapa de cálculo de grosor (S3), el grosor de la celda unitaria 10 se calcula restando, a una distancia D entre el sensor de grosor superior 40 y el sensor de grosor inferior 50, un valor de medición de una distancia A entre el sensor de grosor superior 40 y la superficie superior de la celda unitaria 10, y un valor de medición de una distancia B entre el sensor de grosor inferior 50 y la superficie inferior de la celda unitaria 10.

Aquí, mientras la celda unitaria 10, de la que se mide un grosor, pasa entre el sensor de grosor superior 40 y el sensor de grosor inferior 50, la etapa de medición de distancia (S2) y la etapa de cálculo de grosor (S3) pueden repetirse una pluralidad de veces desde un momento cuando la celda unitaria 10 entra entre el sensor de grosor superior 40 y el sensor de grosor inferior 50 hasta un momento cuando la celda unitaria 10 sale de estos. Por tanto, se puede medir un cambio del grosor de la celda unitaria 10.

Es decir, como se ilustra en la figura 3, que ilustra una vista lateral de una celda unitaria 10 de la que ambos extremos tienen diferentes grosores, cuando se produce un defecto en un electrodo o un separador apilado en la celda unitaria 10 durante un proceso de fabricación anterior o cuando se produce un fallo de plegado al apilarse, los grosores de la celda unitaria 10 en ambos lados pueden no ser uniformes.

Aquí, en la presente invención, mientras la celda unitaria 10 pasa entre el sensor de grosor superior 40 y el sensor de grosor inferior 50, el grosor puede medirse individualmente de al menos dos puntos separados entre sí para determinar si se produce el fallo.

Por ejemplo, cuando A1 y B1 se miden en un punto específico y se calcula un grosor como T1, y A2 y B2 se miden en otro punto y se calcula un grosor como T2, se puede determinar que la planitud de la celda unitaria 10 es deficiente, como se ilustra en la figura 3. La celda unitaria 10 que tiene un defecto de este tipo puede retirarse de los rodillos de transferencia 20 antes de que alcance el destino.

Cuando el número de puntos de medición aumenta mientras pasa la celda unitaria 10, se puede encontrar con mayor precisión el cambio del grosor de la celda unitaria 10. Por tanto, en el método de medición de la presente invención, cada uno del sensor de grosor superior 40 y el sensor de grosor inferior 40 irradia y recibe luz de manera continua y repetida mientras la celda unitaria 10 se mueve y, por tanto, puede medirse en tiempo real el cambio del grosor desde un extremo hasta el otro extremo de la celda unitaria 10.

Del mismo modo, cada uno del sensor de grosor superior 40 y el sensor de grosor inferior 50 puede irradiar luz de manera continua hasta que llegue una siguiente celda unitaria 10 después de que pase la celda unitaria 10 de la que se mide el grosor, es decir, mientras las celdas unitarias 10 colindantes pasan. Aquí, dado que la luz irradiada no es reflejada por las celdas unitarias 10, la luz no se recibe. Por tanto, se puede medir un tiempo mientras la luz no se refleja para calcular una distancia entre las celdas unitarias 10 colindantes.

Es decir, como se muestra en la figura 4, que ilustra una distancia l entre celdas unitarias colindantes mientras se mueven, cada uno del sensor de grosor superior 40 y el sensor de grosor inferior 50 puede detectar la salida de la celda unitaria 10 en un momento en que la recepción de luz finaliza después de que se emita la luz y puede detectar la llegada de una siguiente celda unitaria 10 cuando la luz se recibe de nuevo. Aquí, una velocidad de movimiento V de la celda unitaria de acuerdo con una velocidad de rotación del rodillo de transferencia 20 es un valor constante y, por tanto, cuando se mide un tiempo T mientras se detiene el reflejo de luz (recepción de luz), una distancia l entre las celdas unitarias 10 colindantes puede calcularse mediante $l = V \times T$.

Como referencia, el sensor de grosor inferior 50 puede recibir la luz emitida desde el sensor de grosor superior 40 y reconocerla a medida que pasa la celda unitaria 10. Para evitar el fenómeno anterior, cada uno del sensor de grosor superior 40 y el sensor de grosor inferior 50 puede emitir y recibir luz que tiene diferentes características (por ejemplo, luz que tiene diferentes longitudes de onda). Es deseable configurarse de tal manera que la luz que tenga diferentes características no pueda recibirse o configurarse para ser capaz de determinar si la luz es luz reflejada.

Segunda realización

Del mismo modo, en la presente invención, un aparato de medición de grosor para una celda unitaria 10, que puede medir un grosor de la celda unitaria 10 mediante el método de medición de acuerdo con la primera realización, se proporciona como una segunda realización.

En la realización, el aparato de medición de grosor comprende una pluralidad de rodillos de transferencia 20 que transfieren secuencialmente las celdas unitarias 10 y están separados una distancia entre sí, y un sensor de grosor dispuesto en una posición fija para irradiar luz a una trayectoria de movimiento de las celdas unitarias 10 y calcular un tiempo cuando se recibe la luz reflejada, midiendo de este modo un grosor de cada una de las celdas unitarias 10.

El sensor de grosor comprende: un sensor de grosor superior 40 dispuesto por encima de los rodillos de transferencia 20 para irradiar la luz sobre una superficie superior de la celda unitaria 10 que pasa entre los rodillos de transferencia 20 y calcular un tiempo cuando se recibe la luz reflejada, midiendo de este modo una distancia desde la celda unitaria 10; y un sensor de grosor inferior 50 dispuesto por debajo de los rodillos de transferencia 20 para irradiar la luz sobre una superficie inferior de la celda unitaria 10 entre los rodillos de transferencia 20 que son adyacentes entre sí y calcular un tiempo cuando se recibe la luz reflejada, midiendo de este modo una distancia desde la celda unitaria 10. Del mismo modo, el sensor de grosor comprende un controlador 60 que recibe un valor medido por el sensor de grosor superior 40 y un valor medido por el sensor de grosor inferior 50 para calcular el grosor de la celda unitaria 10.

El controlador 60 se configura para transmitir y recibir datos hacia y desde el sensor de grosor superior 40 y el sensor de grosor inferior 50, y puede controlar operaciones (un período de emisión de luz, un ajuste de intensidad de luz y similares) del sensor de grosor superior 40 y el sensor de grosor inferior 50. El controlador 60 puede calcular un grosor T de la celda unitaria restando una suma $(A+B)$ de una distancia A entre el sensor de grosor superior 40 y la superficie superior de la celda unitaria 10 y una distancia B entre el sensor de grosor inferior 50 y la superficie inferior de la celda unitaria 10 a una distancia D entre el sensor de grosor superior 40 y el sensor de grosor inferior 50.

Aquí, el sensor de grosor superior 40 y el sensor de grosor inferior 50 se disponen verticalmente de modo que sean perpendiculares a una dirección en la que se disponen los rodillos de transferencia 20 y, por tanto, cada uno del sensor de grosor superior 40 y el sensor de grosor inferior 50 puede realizar una medición por encima o por debajo de un punto específico de la celda unitaria 10 mientras la celda unitaria 10 se mueve.

El sensor de grosor superior 40 y el sensor de grosor inferior 50 pueden medir grosores en varios puntos irradiando y recibiendo luz varias veces, no una vez, mientras pasa la celda unitaria 10. Por consiguiente, un cambio del grosor desde uno hasta otro extremo de la celda unitaria 10 puede medirse, además, con precisión.

Así mismo, mientras las celdas unitarias 10 colindantes pasan, cada uno del sensor de grosor superior 40 y el sensor de grosor inferior 50 puede irradiar la luz de manera continua o repetida dentro de un corto período de tiempo para medir una distancia entre las celdas unitarias 10 colindantes.

Aquí, el aparato de medición de grosor de la presente invención puede comprender, además, dispositivos de visión 70a y 70b que se disponen en posiciones fijas para estar separados una distancia predeterminada del sensor de grosor e identificar ópticamente una forma y conformación de la celda unitaria 10.

Los dispositivos de visión 70a y 70b se disponen por encima y por debajo del rodillo de transferencia 20, respectivamente, para detectar ópticamente un ángulo y una orientación en los que la celda unitaria 10 se coloca en

los rodillos de transferencia 20, y proporcionar información para que la orientación y el ángulo de la celda unitaria se corrijan mediante otros dispositivos de corrección antes de transferirse a un siguiente proceso mediante los rodillos de transferencia 20.

- 5 En la presente invención, que tiene la estructura descrita anteriormente, los grosores de las celdas unitarias 10 individuales pueden medirse en tiempo real mientras las celdas unitarias se mueven y, por tanto, se puede reducir una tasa de fallos del conjunto de electrodos fabricado apilando las celdas unitarias 10.

- 10 Así mismo, en la presente invención, el cambio del grosor puede medirse en la totalidad de la longitud de la celda unitaria 10 mientras la celda unitaria 10 se mueve y, por tanto, puede identificarse rápidamente la celda unitaria 10 defectuosa.

- 15 Del mismo modo, en la presente invención, la distancia entre las celdas unitarias 10 colindantes puede identificarse en tiempo real y, por tanto, el proceso de colocación de las celdas unitarias 10 posteriores puede realizarse de manera más eficiente y rápida.

- 20 En el aparato y el método de la presente invención, la irradiación de luz se usa para medir el grosor de la celda unitaria 10 y, por tanto, el grosor puede medirse con gran precisión sin verse afectado por factores externos, tales como el calor y la humedad.

Si bien la presente invención se describe mediante realizaciones y dibujos específicos, la presente invención no se limita a estos y un experto en la materia a la que pertenece la presente invención puede realizar diversos cambios y modificaciones dentro del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

- 25 [Descripción de los símbolos]

- 30 10: celda unitaria
20: rodillos de transferencia
40: sensor de grosor superior
50: sensor de grosor inferior
60: controlador
70a, 70b: dispositivo de visión

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para medir un grosor de una celda unitaria, comprendiendo el aparato:

5 una pluralidad de rodillos de transferencia (20) configurados para transferir secuencialmente celdas unitarias y dispuestos para estar separados una distancia predeterminada entre sí de modo que el movimiento vertical de las celdas unitarias (10) se suprime mientras se mueven; y
un sensor de grosor dispuesto en una posición fija para irradiar luz a una trayectoria de movimiento de las celdas unitarias y calcular un tiempo cuando se recibe la luz reflejada, midiendo de este modo un grosor de cada una de
10 las celdas unitarias,
en donde el sensor de grosor comprende:

un sensor de grosor superior (40) dispuesto por encima de los rodillos de transferencia (20) para irradiar la luz sobre una superficie superior de la celda unitaria (10) que pasa entre los rodillos de transferencia (20) y calcular
15 un tiempo cuando se recibe la luz reflejada, midiendo de este modo una distancia desde la celda unitaria (10);
un sensor de grosor inferior (50) dispuesto por debajo de los rodillos de transferencia (20) para irradiar la luz sobre una superficie inferior de la celda unitaria (10) entre los rodillos de transferencia (20) que son adyacentes entre sí y calcular un tiempo cuando se recibe la luz reflejada, midiendo de este modo una distancia desde la celda unitaria (10);
20 en donde los sensores de grosor superior e inferior (40, 50) se disponen en un punto entre los rodillos de transferencia (20); y
un controlador (60) configurado para recibir un valor medido por el sensor de grosor superior (40) y un valor medido por el sensor de grosor inferior (50) para calcular el grosor de la celda unitaria (10).

25 2. El aparato de la reivindicación 1, en donde el controlador (60) calcula el grosor de la celda unitaria (10) restando una suma de la distancia entre el sensor de grosor superior (40) y la superficie superior de la celda unitaria (10) y la distancia entre el sensor de grosor inferior (50) y la superficie inferior de la celda unitaria (10) a una distancia entre el sensor de grosor superior (40) y el sensor de grosor inferior (50).

30 3. El aparato de la reivindicación 2, en donde el sensor de grosor superior (40) y el sensor de grosor inferior (50) se disponen verticalmente de modo que sean perpendiculares a una dirección en la que se disponen los rodillos de transferencia (20).

4. El aparato de la reivindicación 1, en donde cada uno del sensor de grosor superior (40) y el sensor de grosor inferior (50) realiza la medición de al menos dos o más puntos desde un extremo hasta el otro extremo de la celda unitaria (10) para medir un cambio del grosor mientras la celda unitaria (10) se mueve.

5. El aparato de la reivindicación 4, en donde cada uno del sensor de grosor superior (40) y el sensor de grosor inferior (50) irradia la luz de manera continua mientras las celdas unitarias colindantes pasan a su través.

40 6. El aparato de la reivindicación 1, que comprende, además, un dispositivo de visión (70a, 70b) que se dispone en una posición fija para estar separado una distancia predeterminada del sensor de grosor e identifica ópticamente una forma y conformación de la celda unitaria (10).

45 7. Un método para medir un grosor de una celda unitaria, comprendiendo el método:

una etapa de transferencia de celda unitaria (S1) de transferencia de celdas unitarias (10) mediante una pluralidad de rodillos de transferencia (20) que están separados una distancia predeterminada entre sí de modo que el movimiento vertical de las celdas unitarias (10) se suprime mientras se mueven;
50 una etapa de medición de distancia (S2) de irradiar luz a una superficie superior de la celda unitaria (10) mediante un sensor de grosor superior (40) e irradiar luz a una superficie inferior de la celda unitaria (10) mediante un sensor de grosor inferior (50) para calcular un tiempo cuando se recibe la luz reflejada, midiendo de este modo una distancia entre el sensor de grosor superior (40) y la superficie superior de la celda unitaria (10) y una distancia entre el sensor de grosor inferior (50) y la superficie inferior de la celda unitaria (10),
55 en donde los sensores de grosor superior e inferior (40, 50) se disponen en un punto entre los rodillos de transferencia (20); y
y una etapa de cálculo de grosor (S3) de restar un valor medido de la distancia entre el sensor de grosor superior (40) y la superficie superior de la celda unitaria (10) y un valor medido de la distancia entre el sensor de grosor inferior (50) y la superficie inferior de la celda unitaria (10) a una distancia entre el sensor de grosor superior (40) y el sensor de grosor inferior (50) para calcular el grosor de la celda unitaria (10).
60

8. El método de la reivindicación 7, en donde cada uno del sensor de grosor superior (40) y el sensor de grosor inferior (50) realiza la medición de al menos dos o más puntos desde un extremo hasta el otro extremo de la celda unitaria para medir un cambio del grosor mientras la celda unitaria (10) se mueve.

65 9. El método de la reivindicación 8, en donde cada uno del sensor de grosor superior (40) y el sensor de grosor inferior

(50) irradia la luz de manera continua incluso mientras las celdas unitarias colindantes pasan a su través para medir un tiempo mientras la luz no se refleja, midiendo de este modo una distancia entre las celdas unitarias colindantes.

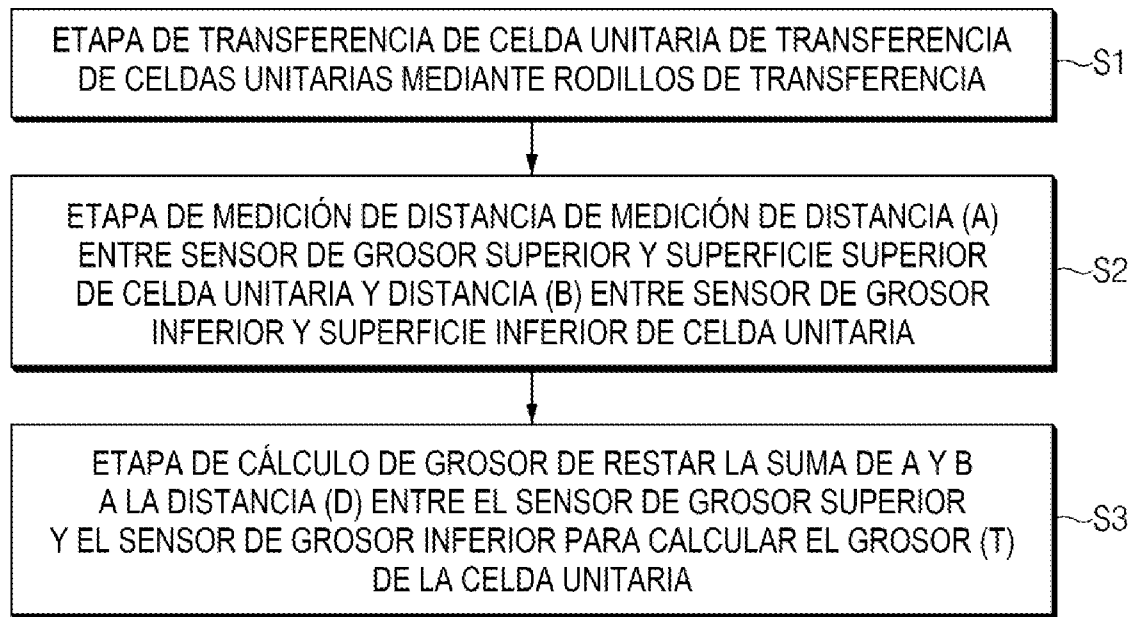


FIG.1

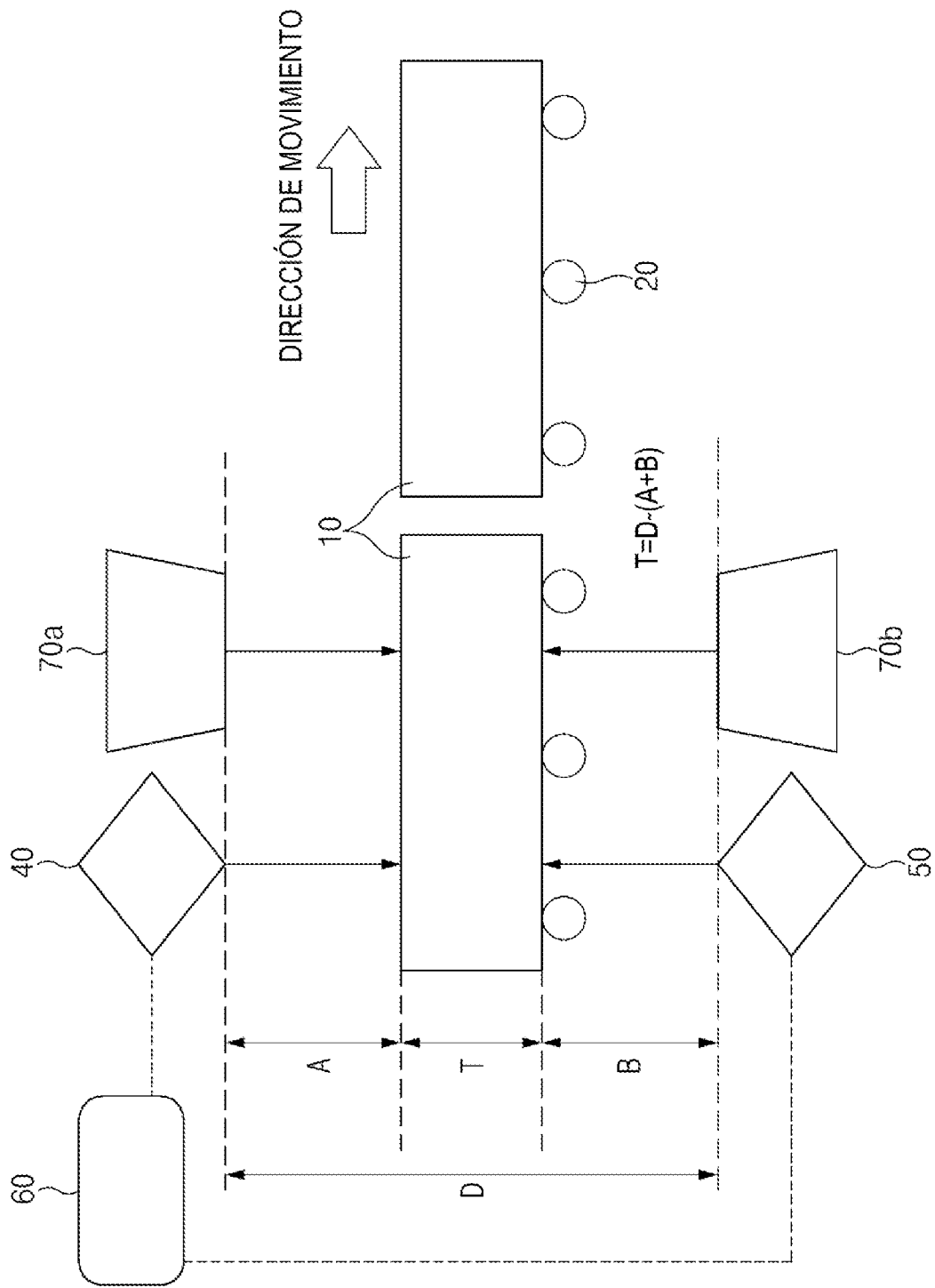


FIG.2

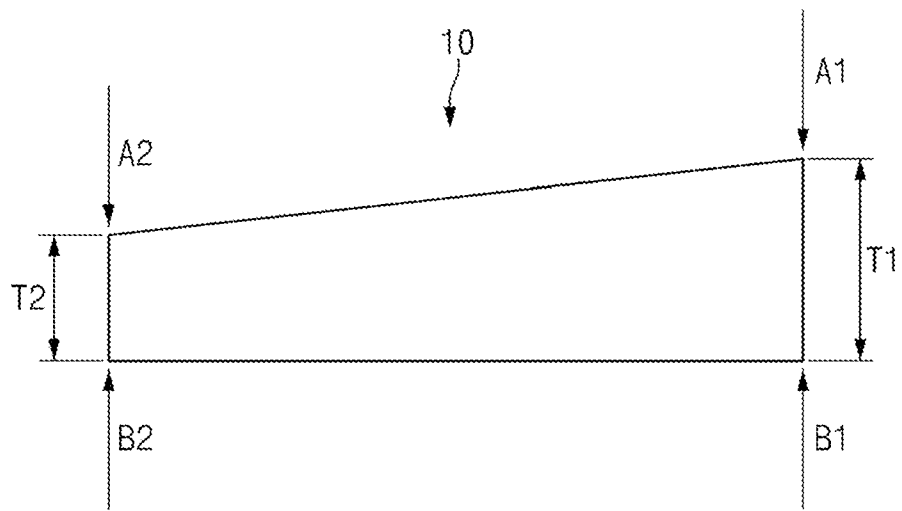


FIG.3

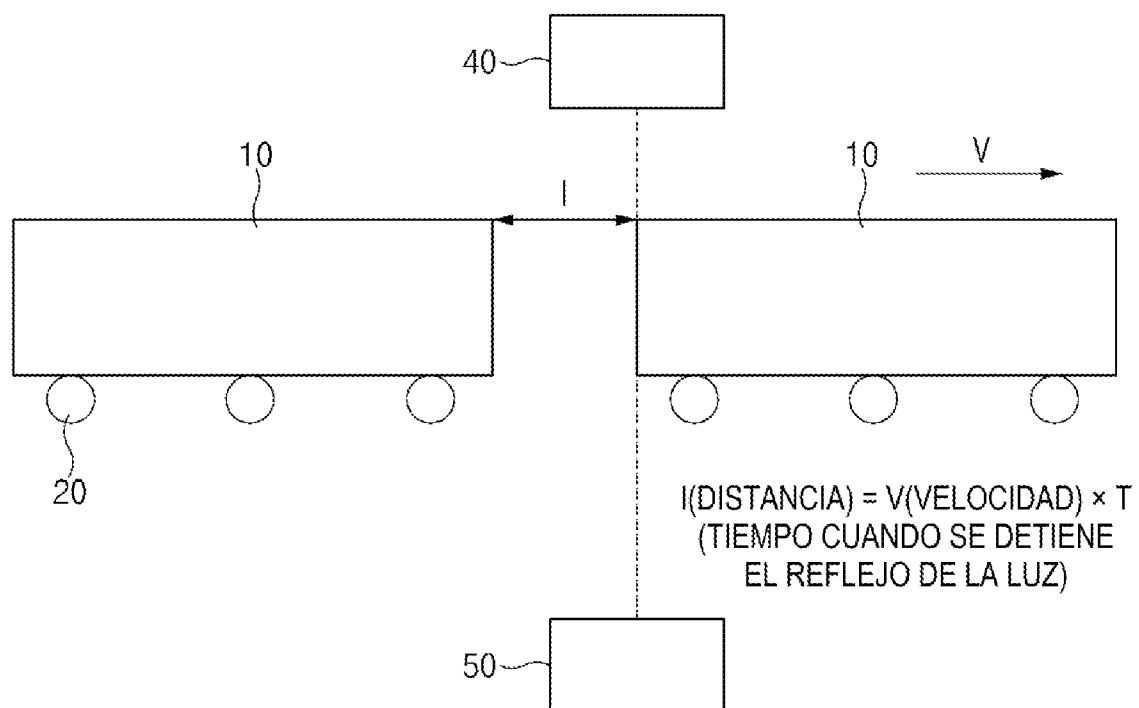


FIG.4